

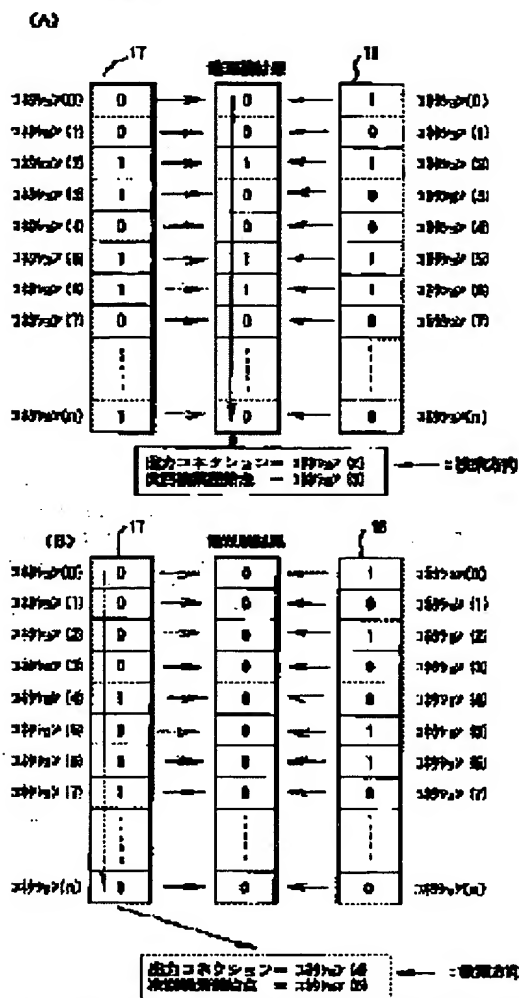
MicroPatent® PatSearch FullText: Record 1 of 1

Search scope: JP ; Claims, Title or Abstract

Years: 1971-2002

Text: Patent/Publication No.: JP2001168869

[FIG 6]



Order This Patent

Family Lookup

Citation Indicators

[Go to first matching text](#)

JP2001168869 A
BAND-SHARING CONTROL METHOD
HITACHI COMMUN SYST INC

Inventor(s): SAYAMA SHINICHI ; HASEGAWA MASANOBU ; KOBAYASHI SAKUJI ; KOGURE HIROSHI
Application No. 11345036 JP11345036 JP, Filed 19991203, A1 Published 20010622 Published 20010622

Abstract: PROBLEM TO BE SOLVED: To secure band-sharing and fairness property in a free band between users in addition to a minimum band guarantee which is the feature of a GFR service.

SOLUTION: An output connection is decided by retrieving queue look-ahead information 17 unless output connection is decided, even if the logical product result of queue look-ahead information 17 is retrieved which indicates whether a cell is temporarily stored at every connection in an input sharing group or not with inter-output sharing group connection cell output permission/denial information 18.

Int'l Class: H04L01228; H04L01308

MicroPatent Reference Number: 000168792
COPYRIGHT: (C) 2001JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-168869

(P2001-168869A)

(43)公開日 平成13年6月22日(2001.6.22)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テラコード(参考)	
H 0 4 L	12/28	H 0 4 L	13/08	5 K 0 3 0
	13/08		11/20	G 5 K 0 3 4
				F

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平11-345036

(22)出願日 平成11年12月3日(1999.12.3)

(71)出願人 000233479

日立通信システム株式会社

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町180番地

(72)発明者 佐山 慎一

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町180番地 日

立通信システム株式会社内

(72)発明者 長谷川 正信

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町180番地 日

立通信システム株式会社内

(74)代理人 100059269

弁理士 秋本 正実

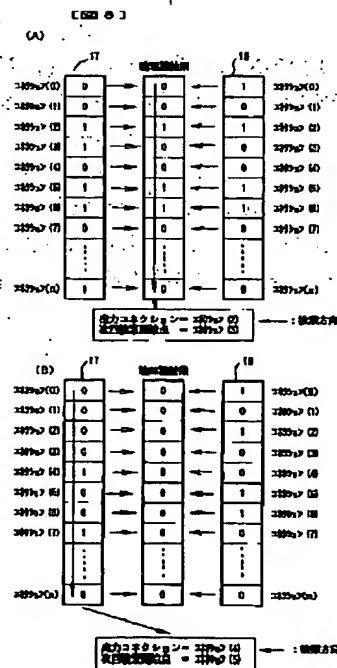
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 帯域共用制御方法

(57)【要約】

【課題】 G F Rサービスの特徴である最低帯域保証に加え、各ユーザ間における空き帯域の帯域共用、公平性の確保を実現させること。

【解決手段】 入力共用グループ内コネクション毎にセルが一時蓄積されているか否かを示すキュー先読み情報17と、出力共用グループ内コネクションセル出力許可情報18との論理積結果が検索されても出力コネクションが決定され得ない場合には、キュー先読み情報17が検索されることで出力コネクションが決定されるようにしたものである。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の入力方路各々からの、A T M 網における出力先情報としての V P I および V C I が付加されてなる固定長 A T M セルは多重化された上、共用グループ毎に、かつコネクション毎に一旦バッファ上に一時蓄積される一方、上記共用グループ毎に事前定義されている帯域と該共用グループ内コネクション毎に事前定義されている最低帯域とからは出力コネクションが順次決定された上、該出力コネクション対応バッファ上から読み出された蓄積 A T M セルは所望出力方路上に分離出力される際の帯域共用制御方法であって、各共用グループ内ではコネクション対応に、A T M セルのバッファ上への一時蓄積に並行して、該 A T M セルが現にバッファ上に蓄積されているか否かを示す先読み情報が更新可として作成されつつ、共用グループ毎に事前定義されている帯域に従い共用グループが順次決定される度に、該共用グループ内ではコネクション対応に、先読み情報と該コネクションに事前定義されている最低帯域に従って事前設定されている、出力方路上への A T M セルの出力が許可されているか否かを示す出力許可情報とが突合わせられ、該突合わせの結果とコネクション対応先読み情報が探索されることによって、出力コネクションが決定されるようにした帯域共用制御方法。

【請求項 2】 突合わせの結果の所定順の探索から出力コネクションが決定され得ない場合に、コネクション対応先読み情報の所定順の探索から出力コネクションが決定されるようにした請求項 1 記載の帯域共用制御方法。

【請求項 3】 所定順にコネクション対応突合わせ結果が順次検索される度に、該コネクション対応突合わせ結果がセルの出力方路上への出力を許容しており、しかも、そのコネクション対応のセルバッファ上にセルが現に蓄積されていることを示している場合には、該コネクションが出力コネクションとして決定される一方、何れのコネクション対応突合わせ結果からも出力コネクションが決定され得ない場合は、コネクション対応先読み情報が所定順に検索され、検索されたコネクション対応先読み情報が、該コネクション対応のセルバッファ上にセルが現に蓄積されていることを示している場合は、該コネクションが出力コネクションとして決定されるようにした請求項 2 記載の帯域共用制御方法。

【請求項 4】 出力コネクションが決定された場合には、次回での同一共用グループ内での探索は、該出力コネクションの次に探索されるべきコネクションから開始されるようにした請求項 2, 3 の何れかに記載の帯域共用制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、A T M 網における帯域制御方法に係わり、複数コネクションが収容されている共用グループ内において、コネクション各々につい

て事前定義最低帯域が保証されると同時に、その共用グループ内の複数コネクション間で空き帯域が共用されるようにした帯域共用制御方法に関するものである。

【0002】

- 05 【従来の技術】 現在、コンピュータ通信等に広く使われている A T M (Asynchronous Transfer Mode) レイヤサービスとしては、U B R (Unspecified Bit Rate) サービスが知られている。この U B R サービスでは、最大帯域 P C R (Peak Cell Rate), 最低帯域 M C R (Minimum Cell Rate) 等のトラヒックパラメータ値が特定される必要がなく、その分、簡易である反面、Q o S (Quality of Service) の保証性能が低く、A T M レイヤの品質については何等保証され得ないものとなっている。また、最低帯域の保証がないことから、バースト的にトラヒックが増大した場合には、A T M セル（以下、単にセルと称す）損失に伴う再送制御に起因する、転送効率の低下は否めないものとなっている。

- 15 【0003】 そこで、U B R サービスにおける品質の劣化とセルの転送効率の低下とが回避されるべく、A B R (Available Bit Rate) サービスが A T M フォーラムを中心に標準化された。この A B R サービスの特徴としては、フィードバックによる A T M レイヤでのフロー制御の実現と、予め定められた最低帯域の提供とが挙げられるものとなっている。しかしながら、そのフロー制御の実現には、網と端末が協調して動作することが要求されていることから、既存の A T M 端末のように、A B R サービスをサポートする機能を持たないユーザについては、最低帯域の保証や公平性の確保は実現不可となっている。

- 30 【0004】 そこで、更に、A B R サービスをサポートする機能を持たないユーザに対しても同様なサービスが提供可能とされるべく、G F R (Guaranteed Frame Rate) サービスと称される新サービスカテゴリが、同じく A T M フォーラムを中心に現在検討されている。しかしながら、この G F R サービスでの対象端末は、A B R 端末のように、網と協調して動作し得る高度な端末とは限らないため、端末動作に頼った A T M レイヤでのセル損失の抑制や公平性の確保は不可能である。そのため、E P D (Early Packet Discard)、P P D (Partial Packet Discard) のようなパケットレベルでセル廃棄を行う方式と、ネットワークノード内での高度なセルスケジューリング方式とが組合せられ、セルレベルではなくパケット（フレーム）レベルでの性能が保証されたものとなっている。

- 45 【0005】 ところで、G F R サービスの 1 特徴として挙げられる、各ユーザ間での公平性確保を実現するには、重み付けラウンドロビン (Weighted Round Robin) によるセルスケジューリング方式 (W R R 方式) が知られたものとなっている (M.Katevenis, S.Sidiropoulos, C.Courcoubetis, "Weighted Round Robin Cell Multi

plexing in a General-Purpose ATM Switch Chip", IEE E JSAC, vol.9, no.8, Oct.1991, pp1265-79.を参照のこと。

【0006】このWRR方式について、その概要を簡単に説明すれば、図10に示すようである。即ち、このWRR方式では、予め定義されたコネクション毎の最低帯域に従い、WRRテーブルには出力コネクションが事前設定されるものとなっている。さて、WRRスケジューラ9はそのWRRテーブルを読み出すべく、一定周期で巡回するカウンタとして構成されているが、このWRRスケジューラ9により入力方路から入力されるセルの1セル時間をカウンタの上、このカウンタ値を読出しアドレス更新周期としてWRRテーブルが読み出されることによって、その読出しアドレス更新周期における出力コネクションが決定されているものである。その出力コネクション対応のセルバッファ3からはセルが出力セルとして読み出されているものである。コネクション各々がWRRテーブル上に事前設定されるに際して、その最低帯域が大きい程にそのコネクションが多く事前設定される場合は、各コネクション毎の最低帯域の保証と公平性が確保され得るものである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、WRR方式による場合、WRRテーブル上で出力コネクションが順次決定されるにしても、その出力コネクション対応のセルバッファ上に何等セルが蓄積されていない場合、即ち、ネットワークリソースに空きが生じた場合には、そのコネクションに対してのみ帯域が予約されているため、空き帯域が他コネクションに開放されることはないというものである。換言すれば、他コネクション対応のセルバッファ上にはセルが蓄積されているにも拘らず、そのセルが空き帯域に出力セルとして読み出されることはないというものである。

【0008】本発明の目的は、共用グループ内コネクション毎に最低帯域が定義されているとして、空き帯域が存在する場合には、それらコネクション間でその空き帯域が共用可とされることで、共用グループ内コネクション各々ではその最低帯域を越えてセルが出力方路上に出力され得る帯域共用制御方法を供するにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的は、(例えばキュー先読み2階層型WRR方式によって、)共用グループ毎に定義されている帯域に従い共用グループが順次決定される度に、その共用グループ内ではコネクション対応に、セルが現に蓄積されているか否かを示す先読み情報と、そのコネクションに定義されている最低帯域に従って事前設定されている、出力方路上へのセルの出力が許可されているか否かを示す出力許可情報とが突合わせされ、これら突合わせ結果とコネクション対応先読み情報の探索から出力コネクションが所定に決定されること

で達成される。

【0010】より具体的には、所定順にコネクション対応突合わせ結果が順次検索される度に、そのコネクション対応突合わせ結果がセルの出力方路上への出力を許可しており、しかも、そのコネクション対応のセルバッファ上にセルが現に蓄積されていることを示している場合には、そのコネクションが出力コネクションとして決定されるようにしたものである。もしも、そのコネクション対応突合わせ結果から出力コネクションが決定され得ない場合は、次コネクション対応突合わせ結果が探索されるが、全てのコネクション対応突合わせ結果が探索されても、なおも出力コネクションが決定され得ない場合には、コネクション対応先読み情報が所定順に検索されるようにしたものである。検索されたコネクション対応先読み情報が、そのコネクション対応のセルバッファ上にセルが現に蓄積されていることを示している場合には、そのコネクションが出力コネクションとして決定されるようにしたものであり、そのコネクション対応のセルバッファ上にセルが現に蓄積されていないことを示している場合は、次コネクション対応先読み情報が探索されればよいものである。全てのコネクション対応先読み情報が探索されても、なおも出力コネクションが決定され得ない場合には、セルが何等蓄積されていないことから、当然のことながら、出力方路上には何等セルが出力されることはなく、したがって、このような場合にのみ、空き帯域は同一共用グループ内コネクション間で共用されることはないものである。即ち、コネクション対応先読み情報のうち、少なくとも何れか1つが、そのコネクション対応のセルバッファ上にセルが現に蓄積されていることを示している場合には、空き帯域が存在する余地はないものである。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について図1から図9により説明する。先ず本発明に係る帯域保証セル送信スケジューリング装置について説明すれば、図1はその一例での概要構成を示したものである。図示のように、複数の入力方路1各々からのセルは多重化された後、VPI/VCI変換テーブル4では、多重化状態のセル1,2各々から出力先情報としてのVPI (Virtual Path Identifier) およびVCI (Virtual Channel Identifier) が抽出された上、入力共用グループ/コネクション情報13に変換された状態として書き込み制御部5に与えられたものとなっている。この入力共用グループ/コネクション情報13にもとづき、書き込み制御部5ではセルバッファ3への書き込みアドレスが作成されることによって、多重化状態のセル1,2各々はセルバッファ3に入力共用グループ毎に、かつコネクション毎に一時蓄積されているものである。但し、その際に、書き込み制御部5では、空きセルやアイドルセル等が一時的蓄積されることを排除すべく、多重化状態のセル1,2

各々のヘッダフィールド内情報が判定されることによって、そのセル12がユーザセルであると判定された場合のみ、セルバッファ3への一時蓄積が行われるものとなっている。また、書き込み制御部5からの書き込みアドレスによってキュー先読みフラグテーブル6上には、セルバッファ3上に入力共用グループ毎に、かつコネクション毎にセル12各々が一時蓄積されているか否かがキュー先読み情報17として記憶されるものとなっている。

【0012】以上のようにして、セルバッファ3上にはセル12各々が一時蓄積された後、読み出し制御部7からの読み出しアドレスによりそのセルバッファ3上から所定に読み出された上、所望出力方路2上に出力されるべく、分離されているものである。より詳細に説明すれば、読み出し制御部7では出力共用グループ情報15と出力コネクション情報16からセルバッファ3への読み出しアドレスが生成されているが、それら出力共用グループ情報15、出力コネクション情報16のうち、出力共用グループ情報15はWRR1テーブル10から容易に得られるものとなっている。一定周期で巡回しているWRRスケジューラ9からの読み出しアドレス14によって、WRR1テーブル10上からは出力共用グループ情報15が得られているものである。また、その出力共用グループ情報15を読み出しアドレスとして、WRR2テーブル11上からはその出力共用グループ内コネクションセル出力許可情報18が読み出されているが、本発明による場合、出力コネクション情報16はその出力共用グループ内コネクションセル出力許可情報18からは単純に決定され得ないものとなっている。これは、これまでのように、出力共用グループ内コネクションセル出力許可情報18から、セル出力が許可されているコネクションが出力コネクションとして決定されたとしても、そのコネクション対応にセルが常時一時蓄積されているとは限らないからであり、一時蓄積されていない場合は、空き帯域が生じてしまうからである。よって、本発明では、出力共用グループ情報15を読み出しアドレスとして、キュー先読みフラグテーブル6上からはその入力共用グループ内コネクション毎にセルが一時蓄積されているか否かがキュー先読み情報17として読み出された上、これと出力共用グループ内コネクションセル出力許可情報18から、可能な限り空き帯域が発生しないよう、キュー探索部8で出力コネクション情報16が決定・作成されているものである。そのキュー探索部8には、プライオリティエンコードを用いた出力コネクション決定手段8aと、プライオリティエンコード結果を検索来歴として記憶しておくための検索来歴記憶手段8bが備えられているが、これらについては後述するところである。

【0013】ここで、本発明の具体的説明に先立って、図2により本発明における帯域割り当ての概念について

説明すれば以下のようなものである。即ち、ATM網における階層をパイプにより模式的に表現すれば、ネットワーク、共用グループ、コネクションの3階層に大別され、それぞれの階層毎に帯域が設定されることで、セルの入力および出力が制限されるものとなっている。先ずATM網における第1の階層であるネットワークにはネットワーク総帯域19が設定されるが、このネットワーク総帯域19とは、ATM網上において、物理的に送信可能な単位時間当りでのセル総量であり、これを超えてセルはネットワーク上には送信され得ないものとなっている。更に、このネットワーク総帯域19は複数の共用グループに分割された上、共用グループ各々に対してはセルが送信され得る最大帯域20a~20dが定義されることで、共用グループ毎でのセル出力が制限されているものである。

【0014】更にまた、それら共用グループ内には、複数のコネクションが収容された上、コネクション各々には最大帯域および最低帯域21a~21dが定義されるが、ここでの最低帯域21a~21dは仮想的なものであり、同一共用グループ内で帯域に空きが生じた場合、最低帯域21a~21dを超えてのセル出力が可能とされているものである。

【0015】さて、本発明について具体的に説明すれば、図3にVPI/VCI変換テーブル4の構成を示す。既述のように、このVPI/VCI変換テーブル4では、複数の入力方路1から入力されたセル12各々のヘッダフィールド内から抽出された、出力先情報としてのVPI/VCIが入力共用グループ/コネクション情報13に変換されたものとなっている。複数の入力方路1からのセル12各々がセルバッファ3を介し、複数の出力方路2のうち、所望出力方路2上に出力されるには、予めVPI/VCIを何れの共用グループおよびコネクションに割り当てるかを把握しておき、本テーブルにより変換しておく必要があるものである。

【0016】また、キュー先読み2階層型WRRスケジューリング方式による制御のアルゴリズムは、図4に示すようである。キュー先読み2階層型WRRスケジューリング方式は、WRRスケジューラ9、WRR1テーブル10、WRR2テーブル11およびキュー先読みフラグテーブル6を含むように構成されるが、これと既述のWRR方式との大きな相違点としては、後者のWRRテーブルが1階層としての構成であったのに対し、前者が2階層として構成されていることが挙げられるものとなっている。

【0017】更に、図5に第1階層のWRR1テーブル10の構成を示す。このWRR1テーブル10上には、予め定めた共用グループ毎の最大帯域に従い、出力共用グループ情報15が設定されるものとなっている。換言すれば、そのテーブル上にその共用グループに対する出力共用グループ情報15が多く設定される程に、その共

用グループに対する帯域割り当ては大として、また、それとは逆に、少なく設定される程に、その共用グループに対する帯域割り当ては小として設定されるものとなっている。

【0018】更にまた、図6に第2階層のWRR2テーブル11の構成を示す。このWRR2テーブル11には、予め定めた共用グループ内コネクション毎の最低帯域に従い、出力共用グループ内コネクションセル出力許可情報18が“1”、“0”として設定されたものとなっている。共用グループ内コネクションに対するセル出力許可（“1”）が多く設定される程に、そのコネクションに対する帯域割り当ては大として、逆に少なければ、帯域割り当ては小として設定されているものである。

【0019】図7にはまた、キュー先読みフラグテーブル6の構成が示されたものとなっている。図示のように、キュー先読みフラグテーブル6上には、共用グループ毎に、かつコネクション毎にセル蓄積あり（“1”）、セル蓄積なし（“0”）がキュー先読み情報17として管理されたものとなっている。出力共用グループ内コネクションセル出力許可情報18のみではなく、可能な限り空き帯域が発生しないよう、そのキュー先読み情報17をも考慮の上、キュー探索部8では出力コネクションが決定されているものである。

【0020】ここで、キュー先読み2階層型WRR方式による出力コネクション決定方法について説明すれば、まずWRRスケジューラ9によりWRR1テーブル10上からは出力共用グループ情報15が取得されるものとなっている。また、これを読み出しアドレスとしてWRR2テーブル11上からは、その出力共用グループ内コネクションセル出力許可情報18が取得されるものとなっている。この段階では、出力共用グループ情報15とその出力共用グループ内コネクションセル出力許可情報18とが同時に取得されているわけであるが、これら情報だけで出力コネクションが決定されたのでは、その時間における共用グループ内コネクションのセルバッファ3へのセル蓄積状況が不明であることから、空き帯域発生時には他コネクションに空き帯域が開放されず、空き帯域共用効果が得られないことは明らかである。

【0021】そこで、出力共用グループ内コネクション毎のキュー先読み情報17を条件に加え、キュー探索部8内の出力コネクション決定手段8aにより、セル出力されるべき出力コネクションを決定しようというものである。その出力コネクション決定手段8aでは、まず出力共用グループ内コネクションセル出力許可情報18とキュー先読み情報17とがハードウェアにより論理積されることで、セル出力が許可されているコネクションの中で、セルバッファ3上にセルが蓄積されているコネクションがあるか否かが調査されるものとなっている。その論理積結果として全てが“0”以外の場合、即ち、出

力共用グループ内コネクションの少なくとも何れか1つのコネクションに対しセル出力が許可されており、しかもそのコネクション対応のセルバッファ3上にセルが蓄積されている場合には、論理積結果がプライオリティエンコードされ、そのプライオリティエンコード結果として出力コネクションが決定されているものである。図8（A）に示すように、例えば、論理積結果がコネクション（0）位置から検索開始された上、最初に“1”の論理積結果がコネクション（2）位置に出現したとすれば、そのコネクション（2）位置から、コネクション（2）が出力コネクションとして決定された上、検索来歴はコネクション（2）位置として検索来歴記憶手段8bに記憶されるものとなっている。これにより、WRR2テーブル11に従い、共用グループ内コネクションセル出力許可情報18によりセル出力が制御されたこととなり、予め定義された最低帯域が保証されたことになる。図8（A）から判るように、コネクション（0）に対しては、出力共用グループ内コネクションセル出力許可情報18によりセル出力が許可されてはいるものの、その時間においてセルバッファ3にはセルが蓄積されていないことから、コネクション（0）が出力コネクションとして決定されることはなく、したがって、コネクション（0）からのセル出力が行われることはないものである。

【0022】一方、論理積結果が全て“0”である場合、即ち、出力共用グループ内コネクションセル出力許可情報18により1以上のコネクションにセル出力が許可されているにも拘らず、それらコネクション対応のセルバッファ3上にセルが蓄積されていない場合には、キュー先読み情報17のみがプライオリティエンコードされ、そのプライオリティエンコード結果により出力コネクションが決定されるものとなっている。例えば、キュー先読み情報17上でコネクション（0）位置から検索開始された上、最初に“1”がコネクション（4）位置に出現したとすれば、そのコネクション（4）位置から、コネクション（4）が出力コネクションとして決定された上、検索来歴はコネクション（4）位置として検索来歴記憶手段8bに記憶されているものである。これにより、その時間においてセル出力が許可されていないコネクション、即ち、帯域割り当てのないコネクションに対しても、そのコネクション対応のセルバッファ3上にセルが蓄積されていれば、セル出力が可能とされているものであり、空き帯域の割り当てが可能とされていることで、帯域共用効果が得られるものである。尤も、キュー先読み情報17上でのプライオリティエンコード結果として、全てのコネクションについて、セルバッファ3上にセルが何等蓄積されていない場合は、その時間における共用グループ内の帯域は初めて空きとなるものである。

【0023】以上のようにして、検索来歴記憶手段8b

には最新の検索来歴が記憶されているが、その後、WRR 1テーブル 10 から同一の出力共用グループ内コネクションセル出力許可情報 18 が読み出された場合には、それまで記憶されていた検索来歴はそのコネクション位置が +1 更新された上、更新後の検索来歴が新たな検索開始位置として検索が開始されるようにすればよいものである。

【0024】最後に、本発明による効果の程、即ち、帯域共用制御および最低帯域保証の効果の程について、図 9 に示す例により考察すれば以下のようである。即ち、本例では、一般に複数のコネクションが収容されている共用グループ内において、コネクション A、B ののみが使用され、しかも、コネクション A の最低帯域がコネクション B のそれよりも大きく設定されている場合が想定されたものとなっている。図示のように、時間帯 t_1 では、コネクション A、B はともにセルバッファ 3 にそれら最低帯域を超えるセルが蓄積されていなく、したがって、コネクション A、B ともに最低帯域を超えてのセル出力は行われないものとなっている。尤も、この場合には、両コネクション A、B のセルバッファ 3 に蓄積されているセルの和は、共用グループの最大帯域を超過していないことから、両コネクション A、B ともにセルバッファ 3 に蓄積されている全てのセルは入力された帯域で出力され得るものである。

【0025】また、時間帯 t_2 では、両コネクション A、B ともにセルバッファ 3 に最低帯域を超過するセルが蓄積されていることから、両コネクション A、B にはともに先ず最低帯域が保証された上、残りの空き帯域ではコネクション A、B にそれぞれ設定された最低帯域に従い、その空き帯域が公平に分配された状態としてセル出力が行われたものとなっている。コネクション A の最低帯域はコネクション B のそれよりも大きく設定されていることから、コネクション A がコネクション B に比しより多くのセル出力を行い得るものである。

【0026】更に、時間帯 t_3 では、コネクション A のセルバッファ 3 にはセルが蓄積されていないが、コネクション B のセルバッファ 3 には共用グループの最大帯域と同一帯域でセルが蓄積されている場合が想定されており、したがって、この時間帯 t_3 では、共用グループの全帯域はコネクション B に割り当てられる結果として、コネクション B はセルバッファ 3 に蓄積されている全てのセルを入力された帯域で出力し得るものである。

【0027】以上の例からも判るように、本発明による場合は、複数のコネクションが収容されている共用グループにおいて、各コネクション間での最低帯域保証、帯域共用制御、重み付け、公平性の確保が容易に実現され

得るものである。

【0028】

【発明の効果】以上、説明したように、請求項 1～4 による場合は、共用グループ内コネクション毎に最低帯域が定義されているとして、空き帯域が存在する場合には、それらコネクション間でその空き帯域が共用可とされることで、共用グループ内コネクション各々ではその最低帯域を越えてセルが出力方路上に出力され得るものとなっている。

10 【図面の簡単な説明】

【図 1】図 1 は、本発明に係る帯域保証セル送信スケジューリング装置の一例での概要構成を示す図

【図 2】図 2 は、本発明における帯域割り当ての概念を説明するための図

15 【図 3】図 3 は、VPI/VCI 変換テーブルの構成を示す図

【図 4】図 4 は、キュー先読み 2 階層型 WRR スケジューリング方式による制御のアルゴリズムを説明するための図

20 【図 5】図 5 は、第 1 階層の WRR 1 テーブルの構成を示す図

【図 6】図 6 は、第 2 階層の WRR 2 テーブルの構成を示す図

【図 7】図 7 は、キュー先読みフラグテーブルの構成を示す図

【図 8】図 8 (A)、(B) は、本発明に係る出力コネクション決定方法を説明するための図

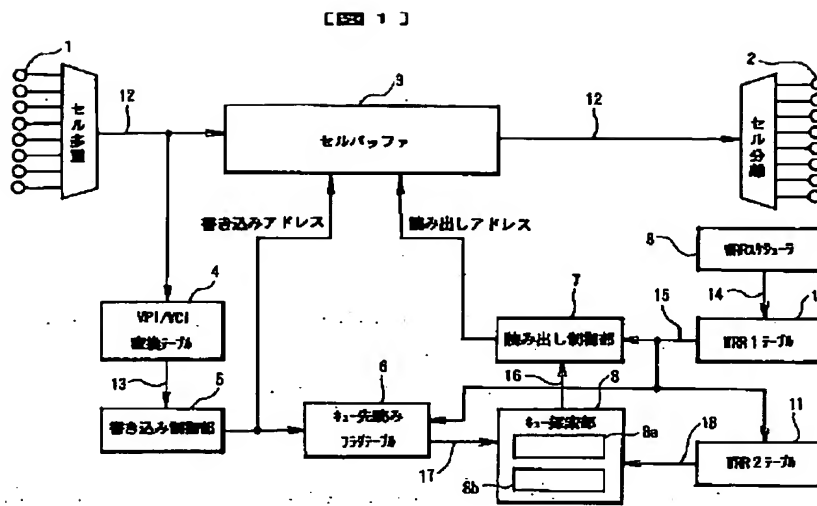
【図 9】図 9 は、本発明による効果の程を説明するための図

30 【図 10】図 10 は、重み付けラウンドロビンによるセルスケジューリング方式を説明するための図

【符号の説明】

1…入力方路、2…出力方路、3…セルバッファ、4…VPI/VCI 変換テーブル、5…書き込み制御部、6…キュー先読みフラグテーブル、7…読み出し制御部、8…キュー探索部、8a…出力コネクション決定手段、8b…検索来歴記憶手段、9…WRR スケジューラ、10…WRR 1 テーブル、11…WRR 2 テーブル、12…ATM セル、13…入力共用グループ/コネクション情報、14…WRR スケジュール、15…出力共用グループ情報、16…出力コネクション情報、17…キュー先読み情報、18…出力共用グループ内コネクションセル出力許可情報、19…ネットワーク総帯域、20a～20d…共用グループの最大帯域、21a～21d…コネクションの最低帯域、22a～22d…コネクションの出力セル

【図1】

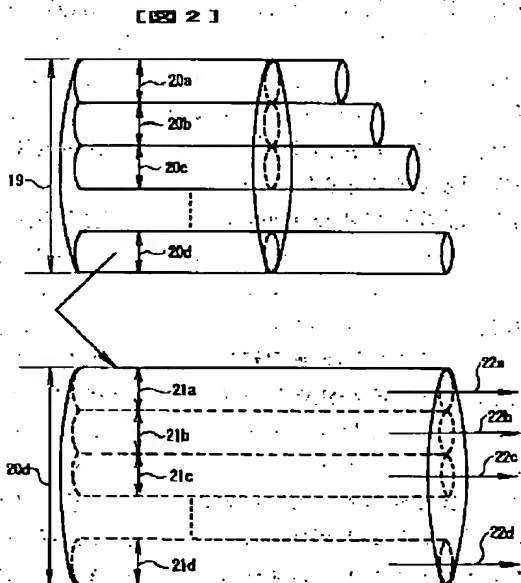


【図5】

【図5】

0	出力共用グループ(x)
1	出力共用グループ(x)
2	出力共用グループ(x)
3	出力共用グループ(x)
4	出力共用グループ(x)
5	出力共用グループ(x)
6	出力共用グループ(x)
7	出力共用グループ(x)
...	...
n	出力共用グループ(x)

【図2】



【図3】

【図3】

VPI/VC10	入力共用グループ/コネクション(x)
VPI/VC11	入力共用グループ/コネクション(x)
VPI/VC12	入力共用グループ/コネクション(x)
VPI/VC13	入力共用グループ/コネクション(x)
VPI/VC14	入力共用グループ/コネクション(x)
VPI/VC15	入力共用グループ/コネクション(x)
VPI/VC16	入力共用グループ/コネクション(x)
VPI/VC17	入力共用グループ/コネクション(x)
...	...
VPI/VC1n	入力共用グループ/コネクション(x)

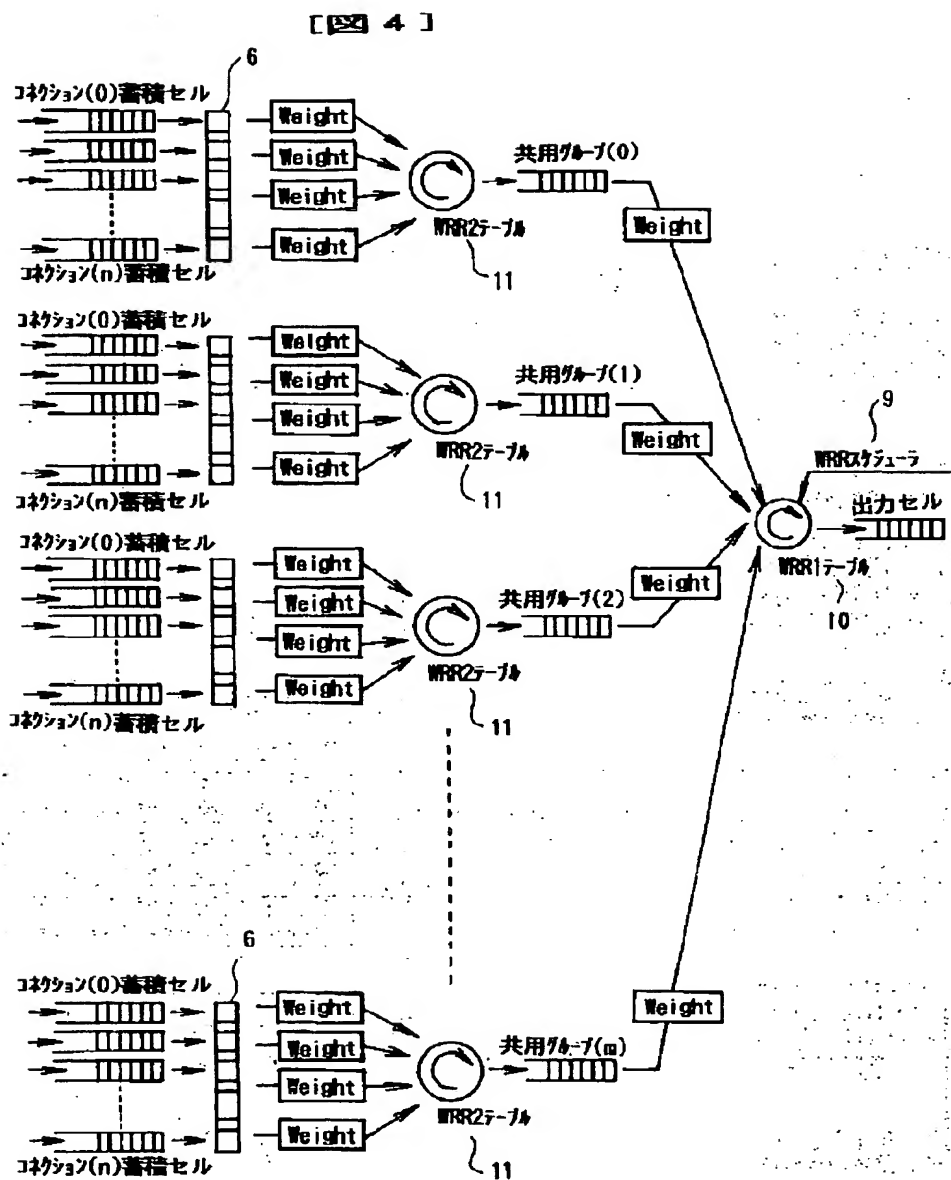
【図7】

【図7】

		コネクション列										17
		0	1	2	3	4	5	6	7	...	n	
共用グループ列	0	1	0	1	1	0	0	0	1	...	0	
	1	0	1	0	1	1	0	0	0	...	1	
	2	1	0	1	0	1	1	0	0	...	0	
	3	0	1	0	1	0	1	1	0	...	0	
	4	0	0	1	0	1	0	1	1	...	0	
	5	0	0	0	1	0	1	0	1	...	1	
	6	1	0	0	0	1	0	1	0	...	1	
	7	1	1	0	0	0	1	0	1	...	0	
	
	m	0	1	1	0	0	0	1	0	...	1	

1: セル書き込みあり
0: セル書き込みなし

【図4】



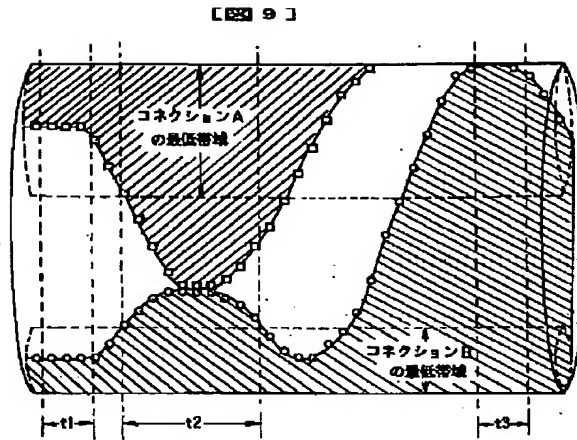
【図6】

【図6】

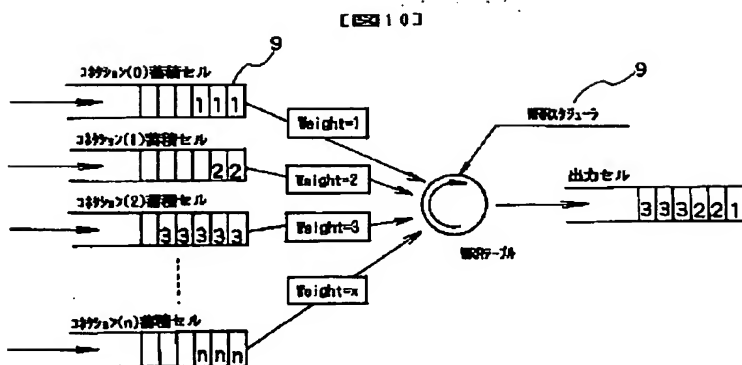
		層数								
		0	1	2	3	4	5	6	7	X
出力グループ(0)	3333a0 0	1	0	1	1	0	0	0	1	0
	3333a0 1	0	1	0	1	1	0	0	0	1
	3333a0 2	1	0	1	0	1	1	0	0	0
	3333a0 3	0	1	0	1	0	1	1	0	0
	3333a0 4	0	0	1	0	1	0	1	1	0
	3333a0 5	0	0	0	1	0	1	0	1	1
	3333a0 6	1	0	0	0	1	0	1	0	1
	3333a0 7	1	1	0	0	0	1	0	1	0
出力グループ(1)	3333a1 0	0	1	1	0	0	0	1	0	1
	3333a1 1	1	0	1	1	0	0	0	1	0
	3333a1 2	0	1	0	1	1	0	0	0	0
	3333a1 3	0	1	0	1	0	1	1	0	0
	3333a1 4	0	0	1	0	1	0	1	1	0
	3333a1 5	0	0	0	1	0	1	0	1	1
	3333a1 6	1	0	0	0	1	0	1	0	1
	3333a1 7	1	1	0	0	0	1	0	1	0
出力グループ(n)	3333an 0	0	1	1	0	0	0	1	0	1
	3333an 1	1	0	1	1	0	0	0	1	0
	3333an 2	1	0	1	0	1	1	0	0	0
	3333an 3	0	1	0	1	0	1	1	0	0
	3333an 4	0	0	1	0	1	0	1	1	0
	3333an 5	0	0	0	1	0	1	0	1	1
	3333an 6	1	0	0	0	1	0	1	0	1
	3333an 7	1	1	0	0	0	1	0	1	0

1:セル出力許可あり 0:セル出力許可なし

【図9】



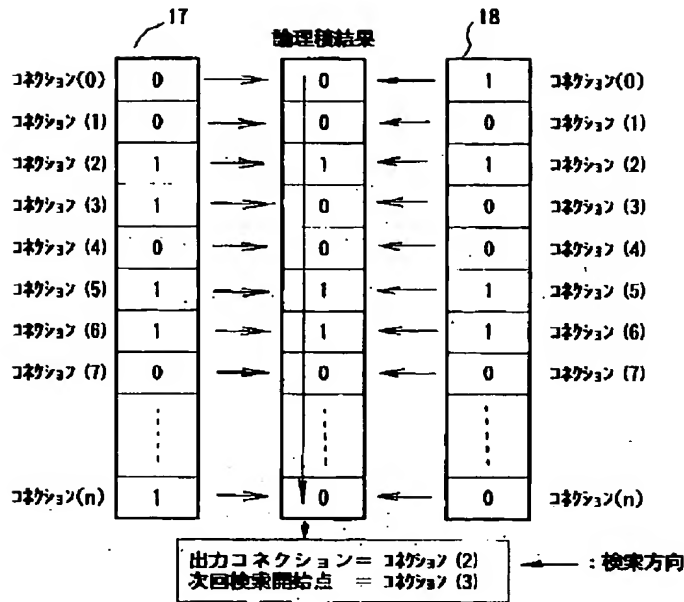
【図10】



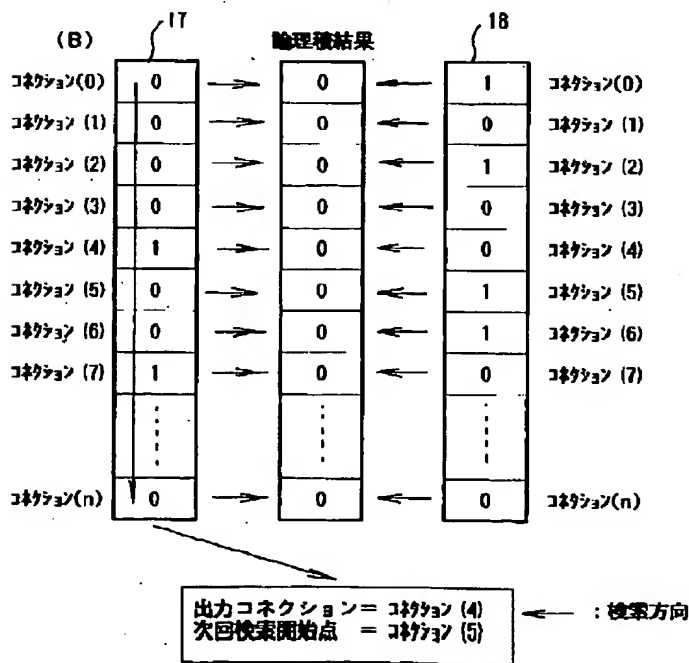
【図8】

【図8】

(A)



(B)



フロントページの続き

(72)発明者 小林 作二
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町180番地 日
立通信システム株式会社内

(72)発明者 木暮 弘
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町180番地 日
立通信システム株式会社内

05

Fターム(参考) 5K030 GA08 GA13 HA10 HB14 HB29
JA01 KX11 KX18 LB19 LC09
LC11 LE06 MA13 MB15
5K034 AA14 DD03 EE11 HH50 HH64